

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-236258

(43)公開日 平成9年(1997)9月9日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

F 2 3 N 5/24

識別記号

107

片内整理番号

FI

F 2 3 N 5/24

### 技術表示箇所

107Z

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全 13 頁)

(21)出願番号

特願平8-42294

(22) 出願日

平成8年(1996)2月29日

(71)出願人 000135416

株式会社ハーマン

大阪府大阪市港区南市岡1丁目1番52号

(72) 發明者 白倉 俊也

大阪府大阪市港区南市岡1丁目1番52号

株式会社ハーマン内

(72)発明者 吉山 孝三

大阪府大阪市港区南市岡1丁目1番52号

株式会社ハーマン内

(72)発明者 前田 泰史

大阪府大阪市港区南市岡1丁目1番52号

株式会社ハーマン内

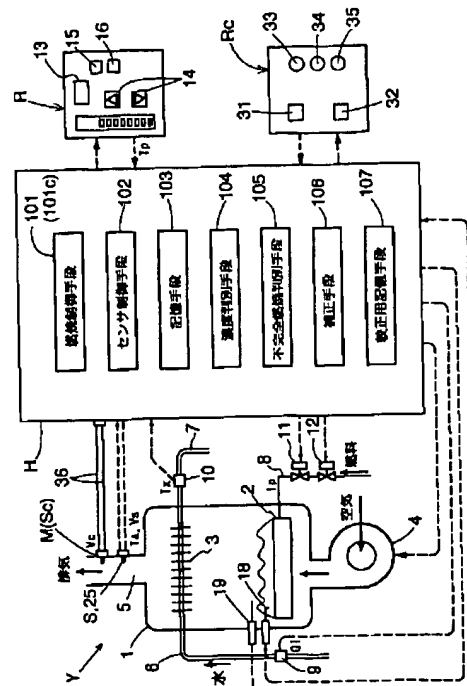
(74)代理人 弁理士 北村 修

(54) 【発明の名称】 燃焼機器の未燃成分濃度検出装置の校正装置

(57) 【要約】

【課題】 未燃成分検出センサの特性のバラツキにかかわらず未燃成分の濃度を高い精度で判別できるように較正することができる燃焼機器の未燃成分濃度検出装置の較正装置を提供する。

【解決手段】 バーナ２の燃焼ガス中に含まれる未燃成分の濃度を検出し、且つ、予め較正された較正用未燃成分検出手段Ｍと、バーナ２の燃焼量を調整可能な燃焼量調整手段１１を調整制御して、未燃成分検出センサＳの雰囲気温度を変更させる燃焼量調整制御を実行する燃焼制御手段１０１と、燃焼量調整制御の実行に伴って検出される、温度検出手段２５の検出温度、未燃成分検出センサＳの検出値、及び、較正用未燃成分検出手段Ｍの検出値とに基づいて、記憶手段１０３に記憶されている、未燃成分検出センサＳにおける、検出値と雰囲気温度との基準相関関係を補正する補正手段１０６が設けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃焼機器に設けられたバーナ(2)の燃焼ガスに接触する状態に配置されて、その燃焼ガス中に含まれる未燃成分の濃度に応じた検出値を出力し、且つ、未燃成分の濃度が同じでも雰囲気温度により検出値が変化する未燃成分検出センサ(S)と、その未燃成分検出センサ(S)における、検出値と雰囲気温度との基準相関関係を記憶する記憶手段(103)と、

前記未燃成分検出センサ(S)の雰囲気温度を検出する温度検出手段(25)と、

前記記憶手段(103)の記憶情報、前記未燃成分検出センサ(S)の検出値、及び、前記温度検出手段(25)の検出温度に基づいて、未燃成分の濃度を判別する濃度判別手段(104)が設けられた燃焼機器の未燃成分濃度検出装置の較正装置であって、

前記バーナ(2)の燃焼ガス中に含まれる未燃成分の濃度を検出し、且つ、予め較正された較正用未燃成分検出手段(M)と、

前記バーナ(2)の燃焼量を調整可能な燃焼量調整手段(11)を調整制御して、前記未燃成分検出センサ

(S)の雰囲気温度を変更させる燃焼量調整制御を実行する燃焼制御手段(101c)と、

前記燃焼量調整制御の実行に伴って検出される、前記温度検出手段(25)の検出温度、前記未燃成分検出センサ(S)の検出値、及び、前記較正用未燃成分検出手段(M)の検出値とに基づいて、前記記憶手段(103)に記憶されている基準相関関係を補正する補正手段(106)が設けられている燃焼機器の未燃成分濃度検出装置の較正装置。

【請求項2】 前記較正用未燃成分検出手段(M)が、前記バーナ(2)の燃焼ガスに接触する状態で配置されて、その燃焼ガス中に含まれる未燃成分の濃度に応じた検出値を出力し、且つ、その検出値と雰囲気温度との相関関係が前記基準相関関係と同一又は略同一となるように予め較正された較正用未燃成分検出センサ(Sc)にて構成されている請求項1記載の燃焼機器の未燃成分濃度検出装置の較正装置。

【請求項3】 前記補正手段(106)は、基準相関関係の補正量を求め、その求めた補正量が、適性範囲内のときは、前記記憶手段(103)に記憶されている基準相関関係を補正し、前記適性範囲外のときは、報知手段(33)、(34)を報知作動させるように構成されている請求項1又は2記載の燃焼機器の未燃成分濃度検出装置の較正装置。

【請求項4】 前記記憶手段(103)が、基準相関関係として、未燃成分濃度が所定の基準濃度であると予測される状態における前記未燃成分検出センサ(S)の検出値と雰囲気温度との相関関係にて示される基準温度特性と、前記未燃成分検出センサ(S)における、未燃成

分の濃度変化量と検出値変化量との比率で示される基準感度とを記憶する請求項1、2又は3記載の燃焼機器の未燃成分濃度検出装置の較正装置。

【請求項5】 前記補正手段(106)が、前記記憶手段(103)に記憶されている、前記基準温度特性を補正するように構成されている請求項4記載の燃焼機器の未燃成分濃度検出装置の較正装置。

【請求項6】 前記補正手段(106)が、前記記憶手段(103)に記憶されている、前記基準感度を補正するように構成されている請求項4又は5記載の燃焼機器の未燃成分濃度検出装置の較正装置。

【請求項7】 前記燃焼制御手段(101c)は、空燃比を適性に維持させる状態で、前記未燃成分検出センサ(S)の雰囲気温度を変更させるべく、前記バーナ(2)に燃焼用空気を供給する空気供給手段(4)及び前記燃焼量調整手段(11)を制御して前記バーナ(2)を燃焼させる第1燃焼量調整制御、及び、空燃比を不適性に維持させる状態で、前記空気供給手段(4)及び前記燃焼量調整手段(11)を制御して前記バーナ(2)を燃焼させる第2燃焼量調整制御を実行するように構成され、

前記補正手段(106)は、前記第1燃焼量調整制御の実行に伴って、前記記憶手段(103)に記憶されている前記基準温度特性を補正し、且つ、前記第2燃焼量調整制御の実行に伴って、前記記憶手段(103)に記憶されている前記基準感度を補正するように構成されている請求項4、5又は6記載の燃焼機器の未燃成分濃度検出装置の較正装置。

【請求項8】 前記燃焼制御手段(101c)及び前記補正手段(106)が前記燃焼機器に設けられ、前記較正用未燃成分検出手段(M)が前記燃焼機器に着脱自在に設けられ、

前記燃焼制御手段(101c)に対して前記燃焼量調整制御の実行を指令し、且つ、前記補正手段(106)に対して前記較正用未燃成分検出手段(M)の検出値を読み込んで前記基準相関関係の補正の実行を指令する較正指令手段(31)が設けられている請求項1、2、3、4、5、6又は7記載の燃焼機器の未燃成分濃度検出装置の較正装置。

【請求項9】 前記記憶手段(103)が、不揮発性の記憶素子にて構成されている請求項1、2、3、4、5、6、7又は8記載の燃焼機器の未燃成分濃度検出装置の較正装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃焼機器に設けられたバーナの燃焼ガスに接触する状態に配置されて、その燃焼ガス中に含まれる未燃成分の濃度に応じた検出値を出力し、且つ、未燃成分の濃度が同じでも雰囲気温度により検出値が変化する未燃成分検出センサと、その未

燃成分検出センサにおける、検出値と雰囲気温度との基準相関関係を記憶する記憶手段と、前記未燃成分検出センサの雰囲気温度を検出する温度検出手段と、前記記憶手段の記憶情報、前記未燃成分検出センサの検出値、及び、前記温度検出手段の検出温度に基づいて、未燃成分の濃度を判別する濃度判別手段が設けられた燃焼機器の未燃成分濃度検出装置の較正装置に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】かかる燃焼機器の未燃成分濃度検出装置では、未燃成分検出センサの検出値が、未燃成分の濃度が同じでも雰囲気温度により検出値が変化する。そこで、バーナの燃焼によって未燃成分検出センサの雰囲気温度が変化しても、未燃成分濃度を精度良く判別するために、予め、基準となる未燃成分検出センサにおける、検出値と雰囲気温度との基準相関関係を記憶手段に記憶させておき、その記憶している基準相関関係と、実際の未燃成分検出センサの検出値及び温度検出手段の検出温度に基づいて、未燃成分の濃度を判別するようにしてある。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、未燃成分検出センサ夫々の間には特性にバラツキがあるため、未燃成分検出センサ夫々で、検出値と雰囲気温度との相関関係が同一であるとは限らない。従って、実際に燃焼機器に配置した未燃成分検出センサにおける、検出値と雰囲気温度との相関関係が、記憶手段に記憶させてある基準相関関係と異なっている場合があり、その場合は、未燃成分の濃度の判別精度が悪くなることになる。

【0004】本発明は、かかる実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、未燃成分検出センサの特性のバラツキにかかわらず未燃成分の濃度を高い精度で判別できるように較正することができる燃焼機器の未燃成分濃度検出装置の較正装置を提供することにある。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の特徴構成によれば、燃焼量調整制御が実行されると、燃焼ガスの温度及び燃焼ガス中の未燃成分の濃度が変化し、それに伴って、温度検出手段によって、未燃成分検出センサの雰囲気温度が検出されるとともに、未燃成分検出センサ及び較正用未燃成分検出手段夫々からは、同一の燃焼ガスに対する検出値が出力され、それら、温度検出手段の検出温度、未燃成分検出センサの検出値、及び、較正用未燃成分検出手段の検出値に基づいて、記憶手段に記憶されている基準相関関係が補正される。つまり、温度検出手段にて検出される複数の検出温度夫々において、記憶手段に記憶されている基準相関関係、温度検出手段の検出温度、及び、未燃成分検出センサの検出値に基づいて、濃度判別手段により判別された未燃成分の濃度と、較正用未燃成分検出手段によって検出された未燃成分の濃度が比較されて、それらが一致するように、記憶

手段に記憶されている基準相関関係が補正される。ここで、較正用未燃成分検出手段は、予め較正されているので、記憶手段に記憶されている基準相関関係を、実際に燃焼機器に配置した未燃成分検出センサにおける、検出値と雰囲気温度との相関関係と同一になるように、補正することができるのである。従って、未燃成分検出センサの特性のバラツキにかかわらず、未燃成分の濃度を高い精度で判別できるように較正することができるようになった。

10 【0006】請求項2に記載の特徴構成によれば、較正用未燃成分検出手段は、バーナの燃焼ガスに接触する状態で配置されて、その燃焼ガス中に含まれる未燃成分の濃度に応じた検出値を出力し、且つ、その検出値と雰囲気温度との相関関係が記憶手段に記憶されている基準相関関係と同一又は略同一となるように予め較正された較正用未燃成分検出センサにて構成されているので、温度検出手段にて検出される複数の検出温度夫々において、未燃成分検出センサの検出値と較正用未燃成分検出センサの検出値との差を求め、その差に基づいて、記憶手段

20 に記憶されている基準相関関係を補正することができる。つまり、濃度判別手段により未燃成分の濃度を判別しなくとも、単に、未燃成分検出センサの検出値と較正用未燃成分検出センサの検出値との差を求めるだけで、基準相関関係を補正することができるので、制御構成を簡略化することができる。しかも、較正用未燃成分検出センサは、その検出値と雰囲気温度との相関関係が記憶手段に記憶されている基準相関関係と同一又は略同一となるように較正されているので、補正精度を一層向上させることができるようになった。

30 【0007】請求項3に記載の特徴構成によれば、基準相関関係の補正量が、適性範囲内のときは記憶手段に記憶されている基準相関関係が補正され、適性範囲外のときは報知手段が報知作動される。つまり、配置した未燃成分検出センサにおける検出値と雰囲気温度との相関関係が、記憶手段に記憶されている基準相関関係から大きくずれているときは、未燃成分検出センサに何らかの不具合があると考えられるので、その場合は、報知手段を報知作動させることにより、未燃成分検出センサの修理又は交換等の対策を講じることができるようになった。

40 【0008】ところで、かかる未燃成分検出センサの検出値は、雰囲気温度が一定であれば、未燃成分の濃度に比例して変化する。従って、未燃成分濃度が所定の濃度であるときの未燃成分検出センサの検出値と雰囲気温度との相関関係、及び、未燃成分検出センサにおける、未燃成分の濃度変化量と検出値変化量との比率で示される感度を予め設定しておけば、それらと、未燃成分検出センサの検出値及び温度検出手段の検出温度とに基づいて、未燃成分の検出値が、未燃成分の濃度が同じでも雰囲気温度により変化しても、未燃成分の濃度を精度良く判別することができる。

【0009】請求項4に記載の特徴構成は、上述の見地に基づいて成されたものであり、未燃成分濃度が所定の基準濃度であると予測される状態における未燃成分検出センサの検出値と雰囲気温度との相関関係にて示される基準温度特性と、未燃成分検出センサにおける、未燃成分の濃度変化量と検出値変化量との比率で示される基準感度を、基準相関関係として記憶手段に記憶させることにより、記憶手段に記憶させる記憶情報を少なくしているのである。ちなみに、例えば、複数の異なる未燃成分の濃度夫々における、未燃成分検出センサの検出値と雰囲気温度との相関関係を、基準相関関係として記憶手段に記憶させることが想定されるが、この場合、記憶手段に記憶させる記憶情報が非常に多くなる。従って、請求項4に記載の特徴構成によれば、記憶手段として、記憶容量の小さいものを使用することができるので、本発明を実施するためのコストを低減することができるようになった。

【0010】請求項5に記載の特徴構成によれば、補正手段により、記憶手段に記憶されている基準温度特性が補正される。請求項6に記載の特徴構成によれば、補正手段により、記憶手段に記憶されている基準温度特性と基準感度のうち、基準感度が補正されるか、あるいは、基準温度特性と基準感度の両方が補正される。つまり、記憶手段に記憶されている基準温度特性と基準感度のうち、いずれか一方を補正する場合は、簡単な制御構成でありながら、未燃成分の濃度を高い精度で判別できるように較正することができ、又、基準温度特性と基準感度の両方を補正する場合は、未燃成分の濃度を一層高い精度で判別できるように較正することができるようになった。

【0011】請求項7に記載の特徴構成によれば、第1燃焼量調整制御が実行されると、バーナが定常状態で安定燃焼する状態で、燃焼ガスの温度及び燃焼ガス中の未燃成分の濃度が変化し、第2燃焼量調整制御が実行されると、バーナの燃焼状態が悪化して、定常状態におけるよりも、燃焼ガス中の未燃成分の濃度が増大し、そして、第1燃焼量調整制御の実行に伴って、記憶手段に記憶されている基準温度特性が補正され、第2燃焼量調整制御の実行に伴って、記憶手段に記憶されている基準感度が補正される。つまり、基準感度を補正するときは、強制的にバーナの燃焼状態を悪化させて、燃焼ガス中の未燃成分の濃度を増大させることにより、未燃成分の濃度の変化量、及び、それに伴う未燃成分検出センサの検出値の変化量を大きくして、基準感度の補正精度を向上させているのである。従って、未燃成分の濃度を一層高い精度で判別できるように較正することができるようになった。

【0012】請求項8に記載の特徴構成によれば、燃焼制御手段及び補正手段が燃焼機器に設けられ、較正用未燃成分検出手段が燃焼機器に着脱自在に設けられ、制御

手段に対して前記燃焼量調整制御の実行を指令し、且つ、補正手段に対して較正用未燃成分検出手段の検出値を読み込んで前記基準相関関係の補正の実行を指令する較正指令手段が設けられているので、較正用未燃成分検出手段を燃焼機器に設けて、較正指令手段により指令するだけの簡単な操作で、燃焼機器の未燃成分濃度検出装置を較正することができるようになった。

【0013】請求項9に記載の特徴構成によれば、記憶手段が、不揮発性の記憶素子にて構成されているので、停電等の無電源状態に陥った場合であっても、基準相関関係の記憶状態を保持することができ、その後においても、正確に未燃成分の濃度を判別することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面に基いて、本発明の実施の形態を説明する。図1に、未燃成分濃度検出装置を備えた燃焼機器の一例としての給湯装置が示され、この給湯装置は、給湯器Yと、給湯器Yの動作を制御する制御部Hと、リモコン装置Rとから構成されている。給湯器Yは、燃焼室1と、燃焼室1の内部に備えられているバーナ2と、水加熱用の熱交換器3と、燃焼室1の上部に接続され、バーナ2の燃焼ガスを室外に排出する排気路5と、バーナ2に燃焼用空気を通風し、且つ、バーナ2の燃焼ガスを排気路5を通じて室外に排出するファン4と、熱交換器3に加熱用の水を供給する給水路6と、熱交換器3において加熱された湯を給湯栓（図示せず）に供給する給湯路7と、バーナ2に対して燃料（ガス）を供給する燃料供給路8とを備えて構成されている。

【0015】給水路6には、熱交換器3への給水量Q<sub>i</sub>を検出する給水量センサ9が備えられ、給湯路7には、給湯栓に対する給湯温度T<sub>x</sub>を検出する給湯温センサ10が備えられている。燃料供給路8は、一般家庭用のガス供給管に接続され、この燃料供給路8には、バーナ2への燃料供給量I<sub>p</sub>を調節する電磁比例弁11と、燃料の供給を断続する開閉弁12とが備えられている。バーナ2の近くにはバーナ2に点火するイグナイタ18、着火したことを検出するフレイムロッド19が備えられている。

【0016】リモコン装置Rは、有線又は無線によって制御部Hと接続され、給湯装置の運転及び停止を指示する運転スイッチ13や、設定目標給湯温度T<sub>p</sub>を設定する温度設定スイッチ14や、種々の情報を表示する表示ランプ15、16などが備えられている。尚、表示ランプ15は、給湯装置が運転されているか否かを表示し、表示ランプ16は、後述するような異常状態を表示するように構成されている。

【0017】排気路5には、未燃成分検出センサの一例としての接触燃焼式COセンサSが、バーナ2の燃焼ガスに接触する状態で設けられている。このCOセンサSは、燃焼ガス中に含まれる未燃成分としての一酸化炭素(CO)の濃度Dに応じた検出値（以下、出力値V<sub>s</sub>と

称する)を出力するように構成されている。

【0018】図2は、このCOセンサSの構成を示したものである。COセンサSは、ステンレス製の保護枠21の内側の台座22にセンサ素子23、温度補償用リファレンス素子24、及び、COセンサSの雰囲気温度 $T_A$ を検出する温度センサ25を装備している。このセンサ素子23、温度補償用リファレンス素子24は夫々触媒を担持した白金線で構成されており、又、センサ素子23、温度補償用リファレンス素子24、及び、抵抗素子26、27とは、図3に示すように、ブリッジ回路状態に接続されている。そして、センサ素子23、温度補償用リファレンス素子24は、電流が流れることで検出用設定温度として約200°Cに加熱され、その表面に接触する未燃成分が触媒作用によって燃焼する。このとき、センサ素子23に担持された触媒には、COに対する選択性があるため、センサ素子23、温度補償用リファレンス素子24夫々の素子温度に差が生じる。白金線は、温度により抵抗値が変化するので、燃焼ガス中のCO濃度が大きくなるほど、センサ素子23と温度補償用リファレンス素子24の抵抗値の差が大となる。従って、燃焼ガス中のCO濃度に応じた出力値 $V_s$ が、ブリッジ回路における、センサ素子23と温度補償用リファレンス素子24との接続部、及び、抵抗素子26と27との接続部から電圧値(単位;ボルト)として出力されるように構成されている。尚、図2中の28は、制御部Hと接続しているリード線とのコネクタ部である。

【0019】COセンサSの出力値 $V_s$ は、CO濃度が同じでも雰囲気温度 $T_A$ により変化し、且つ、雰囲気温度 $T_A$ が一定であれば、CO濃度に比例して変化する特性を呈する。図4は、CO濃度Dがゼロの状態と予測される状態における出力値 $V_s$ と雰囲気温度 $T_A$ との相関関係にて示される温度特性を示したものである。COセンサSの出力値 $V_s$ は、CO濃度Dが大きくなるほど、図4に示す出力値 $V_s$ と雰囲気温度 $T_A$ との相関関係が出力値が大きくなる方向に平行移動する状態で変化する。尚、図4において、雰囲気温度 $T_A$ が70~220°Cの範囲は、概ねバーナ2が燃焼している領域に相当し、70°C以下の範囲は、概ねバーナ2の燃焼が停止している領域に相当する。尚、以下の説明では、CO濃度Dがゼロの状態と予測される状態における出力値 $V_s$ を、特にゼロ点出力値 $V_o$ と称して、他と区別する。

【0020】従って、CO濃度Dの変化量と出力値 $V_s$ の変化量との比率で示される感度を $\alpha$ とすると、CO濃度D、及び、出力値 $V_s$ とその出力値 $V_s$ を出力したときのCOセンサSの雰囲気温度 $T_A$ に対応するゼロ点出力値 $V_o$ との差 $\Delta V (=V_s - V_o)$ の間には、下記の数式にて示される相関関係があり、その相関関係の一例を図5に示す。

$$\Delta V = \alpha D$$

【0021】制御部Hには、リモコン装置R、ファン

4、給水量センサ9、給湯温センサ10、電磁比例弁11、断続弁12、イグナイタ18、フレイムロッド19、COセンサS、温度センサ25が接続されている。制御部Hは、マイクロコンピュータを備えて構成され、図1に示すように、バーナ2の燃焼動作及びファン4の動作を制御する給湯装置用燃焼制御手段101と、COセンサへの通電を制御するセンサ制御手段102と、基準となるCOセンサSにおける出力値 $V_s$ と雰囲気温度 $T_A$ との基準相関関係を記憶する記憶手段103と、その記憶手段103の記憶情報、COセンサSの出力値 $V_s$ 及び温度センサ25の検出温度 $T_A$ に基づいてCO濃度Dを判別する濃度判別手段104と、その濃度判別手段104の判別情報に基づいてバーナ2の不完全燃焼状態を判別する不完全燃焼判別手段105の夫々が設けられている。

【0022】給湯装置用燃焼制御手段101は、給湯栓によって調節され給水量センサ9により検出される給水量 $Q_i$ が設定水量になると、バーナ2の点火制御を実行し、給湯温度 $T_x$ が設定目標給湯温度 $T_p$ になるようにバーナ2の燃料供給量 $I_p$ を調節すると共に、ファン4の回転数が燃料供給量 $I_p$ に対して予め設定されている目標回転数になるようにファン4の回転数を制御し、給水量 $Q_i$ が設定水量未満になると、バーナ2の燃焼を停止させるように構成されている。

【0023】記憶手段103は、基準相関関係として、基準となるCOセンサSの図4に示す如き基準温度特性、及び、基準となるCOセンサSの基準感度 $\alpha$ を記憶するように構成されている。

【0024】濃度判別手段104は、記憶手段103に記憶されている基準温度特性から、温度センサ25の検出温度 $T_A$ に対応するゼロ点出力値 $V_o$ を読み出し、そのゼロ点出力値 $V_o$ とCOセンサSの出力値 $V_s$ とにより、上記数式に基づいて、CO濃度Dを算出する。

【0025】不完全燃焼判別手段105は、濃度判別手段104にて算出されたCO濃度Dが設定濃度(例えば、1000ppm)以上となる状態が設定時間(例えば、20秒間)以上継続すると、不完全燃焼状態であると判別して、表示ランプ16を点灯することにより不完全燃焼状態であることを報知する。尚、バーナ2の燃焼開始直後は、バーナ2の燃焼に過渡的な不完全燃焼状態が生じ、CO濃度Dが一時的に非常に高くなるので、燃焼開始直後の過渡的な不完全燃焼状態を判別しないように、燃焼開始後設定時間(例えば60秒)が経過する間は、不完全燃焼判別動作を実行しないように構成されている。

【0026】記憶手段103は、例えばEEPROM(電氣的に書き込み消去可能な不揮発性メモリ)等により構成され、その他の上記各手段は、不揮発性メモリ等に制御プログラム形式で備えられている。

【0027】次に、上述のように構成した給湯装置の未

燃成分濃度検出装置の較正装置について説明する。図1に示すように、較正装置には、バーナ2の燃焼ガス中のCO濃度Dを検出し、且つ、予め較正された較正用未燃成分検出手段Mと、バーナ2の燃焼量（即ち、燃料供給量I<sub>p</sub>）を調整可能な燃焼量調整手段としての電磁比例弁11を調整制御して、COセンサSの雰囲気温度T<sub>A</sub>を変更させる燃焼量調整制御を実行する較正装置用燃焼制御手段101cと、前記燃焼量調整制御の実行に伴って検出される、温度センサ25の検出温度T<sub>A</sub>、COセンサSの出力値V<sub>s</sub>、及び、較正用未燃成分検出手段Mの検出値とに基づいて、記憶手段103に記憶されている基準相関関係を補正する補正手段106と、その補正手段106が前記基準相関関係を補正する際に補正用の情報を記憶する較正用記憶手段107が設けられている。較正装置用燃焼制御手段101c及び補正手段106は、給湯装置の制御部Hを利用して構成され、換言すれば、給湯装置に設けられ、較正用未燃成分検出手段Mは、燃焼装置に着脱自在に設けられている。更に、較正装置には、較正用リモコン装置R<sub>c</sub>が設けられ、その較正用リモコン装置R<sub>c</sub>は、有線又は無線によって制御部Hと接続され、較正用燃焼制御手段101cに対して前記燃焼量調整制御の実行を指令し、且つ、補正手段106に対して較正用未燃成分検出手段Mの検出値を読み込んで前記基準相関関係の補正の実行を指令する較正指令手段としての較正指令スイッチ31や、較正装置の運転及び停止を指示する較正装置運転スイッチ32、後述するような各種の情報を表示する表示ランプ33、34、35等が備えられている。

【0028】較正用未燃成分検出手段Mは、給湯器Yの排気路5に、バーナ2の燃焼ガスに接触する状態で配置されて、その燃焼ガス中のCO濃度Dに応じた出力値V<sub>c</sub>を出力し、且つ、その出力値V<sub>c</sub>と雰囲気温度T<sub>A</sub>との相関関係が前記基準相関関係と同一又は略同一となるように予め較正された較正用未燃成分検出センサとしての較正用COセンサS<sub>c</sub>にて構成されている。その較正用COセンサS<sub>c</sub>は、COセンサSに備えさせた温度センサ25に相当するものが設けられていないが、それ以外は、COセンサSと同様に構成されている。較正用COセンサS<sub>c</sub>は、リード線36によって、制御部Hに接続されて、センサ制御手段102によって通電が制御されるとともに、出力値V<sub>c</sub>が補正手段106に入力されるように構成されている。

【0029】補正手段106は、前記基準相関関係の補正量を求め、その求めた補正量が、適性範囲内のときは、記憶手段103に記憶されている前記基準相関関係を補正し、前記適性範囲外のときは、報知手段として機能する表示ランプ33、34を点灯作動させるように構成されている。

【0030】較正用燃焼制御手段101cは、給湯装置用燃焼制御手段101を利用して構成され、空燃比を適

性に維持させる状態で、COセンサSの雰囲気温度T<sub>A</sub>を変更させるべく、バーナ2に燃焼用空気を供給する空気供給手段としてのファン4及び電磁比例弁11を制御してバーナ2を燃焼させる第1燃焼量調整制御、及び、空燃比を不適性に維持させる状態で、ファン4及び電磁比例弁11を制御してバーナ2を燃焼させる第2燃焼量調整制御を実行するように構成されている。

【0031】第1燃焼量調整制御においては、較正用燃焼制御手段101cは、最小燃料供給量から最大燃料供給量に至るまで、徐々に燃料供給量I<sub>p</sub>を漸増させるように、電磁比例弁11を制御し、且つ、ファン4を目標回転数になるように制御する。又、第2燃焼量調整制御においては、較正用燃焼制御手段101cは、先ず、COセンサSの雰囲気温度T<sub>A</sub>が所定の設定温度（例えば、150°C）になるように、空燃比を適性に維持させる状態で、電磁比例弁11及びファン4を制御して、バーナ2を安定燃焼させ、その状態で、ファン4の回転数を前記目標回転数よりも少なくなるように制御する。つまり、強制的にバーナ2の燃焼状態を悪化させて、燃焼ガス中のCO濃度Dを増大させるように構成されている。

【0032】そして、補正手段106は、前記第1燃焼量調整制御の実行に伴って、記憶手段103に記憶されている基準温度特性を補正し、且つ、前記第2燃焼量調整制御の実行に伴って、記憶手段103に記憶されている基準感度αを補正するように構成されている。

【0033】補正手段106は、下記のように、基準温度特性を補正する。較正用燃焼制御手段101cにより、燃料供給量I<sub>p</sub>が最小燃料供給量から最大燃料供給量まで漸増される間において、複数の時点の夫々において、温度センサ25の検出温度T<sub>A</sub>、COセンサSの出力値V<sub>s</sub>及び較正用COセンサS<sub>c</sub>の出力値V<sub>c</sub>を読み込むとともに、それら読み込み値を較正用記憶手段107に記憶させる。続いて、燃料供給量I<sub>p</sub>が最大燃料供給量に達した後、読み込んだ各検出温度T<sub>A</sub>のポイントにおいて、COセンサSの出力値V<sub>s</sub>と較正用COセンサS<sub>c</sub>の出力値V<sub>c</sub>との偏差を算出する。そして、各検出温度T<sub>A</sub>のポイントにおける前記偏差が適性範囲内であれば、それら各検出温度T<sub>A</sub>のポイントにおける前記偏差に基づいて、記憶手段103に記憶されている基準温度特性を補正し、前記適性範囲外であれば、表示ランプ33を点灯させて、エラー報知する。尚、基準温度特性を補正するための前記適性範囲としては、例えば、図4においてハッチングで示す範囲に設定される。

【0034】又、補正手段106は、下記のように、基準感度αを補正する。較正用燃焼制御手段101cにより、ファン4の回転数が前記目標回転数よりも少なくなるように制御されて、バーナ2の燃焼状態が悪化した状態で、温度センサ25の検出温度T<sub>A</sub>、COセンサSの出力値V<sub>s</sub>及び較正用COセンサS<sub>c</sub>の出力値V<sub>c</sub>を読

11

み込む。続いて、温度センサ25の検出温度 $T_A$ 及び補正後の基準温度特性に基づいて、検出温度 $T_A$ に対応するゼロ点出力値 $V_o$ を求めるとともに、COセンサSの出力値 $V_s$ と求めたゼロ点出力値 $V_o$ との差 $\Delta V$ を求め、その $\Delta V$ と、較正用COセンサScの出力値 $V_c$ に基づいて求めたCO濃度D（このCO濃度Dは較正された値である）とに基づいて、感度を求める。そして、求めた感度と記憶手段103に記憶されている基準感度 $\alpha$ との偏差が適性範囲内であれば、基準感度 $\alpha$ を求めた感度に補正し、前記適性範囲外であれば、表示ランプ34を点灯させて、エラー報知する。基準感度 $\alpha$ を補正するための前記適性範囲としては、例えば、図5においてハッチングで示す範囲に設定される。

【0035】以下、制御部Hにおける制御動作を、図6～図8に示すフローチャートに基づいて説明する。先ず、給湯装置を制御する通常の給湯モード制御について、図6に示すフローチャートに基づいて説明する。較正用リモコン装置Rcの較正指令スイッチ31により、較正モードが指令されているか否かを判別し、較正モードが指令されていないときは、下記のように通常の給湯モード制御を実行し、較正モードが指令されているときは、後述するように較正モード制御を実行する（ステップ#1）。

【0036】給湯が開始されて給水量センサ9により検出される給水量 $Q_i$ が設定水量を越えることにより、燃焼開始が指令されると（ステップ#2）、COセンサSの電源をONさせて素子温度を検出用設定温度（約200°C）に設定し（ステップ#3）、続いて、バーナ2の点火制御を実行する（ステップ#4）。つまり、電磁比例弁11及び開閉弁12を開弁して燃料ガスをバーナ2に供給すると共に、イグナイタ18による点火を行う。

【0037】そして、フレームロッド19により着火が確認されると（ステップ#5）、点火制御を停止して、燃焼制御を実行する（ステップ#6）。つまり、出湯温センサ10により検出される給湯温度 $T_x$ が設定目標給湯温度 $T_p$ になるように、電磁比例弁11を調整制御してバーナ2の燃料供給量 $I_p$ を調節すると共に、ファン4の回転数が燃料供給量 $I_p$ に対して予め設定されている目標回転数になるようにファン4の回転数を制御する。

【0038】続いて、濃度判別手段104により、CO濃度Dを算出し（ステップ#7）、不完全燃焼判別手段105により、不完全燃焼状態であるか否かを判別し（ステップ#8）、不完全燃焼でないときは、ステップ#9において、給湯栓が閉じられて給水量センサ9により検出される給水量 $Q_i$ が設定水量を下回ることに基づく燃焼停止命令が指令されるまで、ステップ#6～#8の制御を繰り返す。ステップ#9で、燃焼停止命令が指令されると、燃焼停止制御を実行して、続いて、バーナ

12

2の燃焼が停止した後もポストバージ用設定時間（5分間）だけファンによる通風（ポストバージ）を実行し、COセンサSの電源をOFFして（ステップ#10～#12）、燃焼開始命令の指令待ち状態となる。

【0039】尚、ステップ#2において燃焼開始が指令されず、給湯器側の装置電源スイッチがOFFされると、制御を終了する（ステップ#13）。

【0040】又、ステップ#5において、着火が確認されないとき、又は、ステップ#8において、不完全燃焼と判別されたときは、電磁弁11及び開閉弁12を開弁してバーナ2の燃焼を停止させる燃焼停止制御を実行して、表示ランプ16を点灯させて、異常を表示するとともに、COセンサSの電源をOFFして、装置電源スイッチのOFF/ON等のリセット動作があるまで、バーナ2の燃焼動作を禁止する（ステップ#14～#17）。

【0041】次に、図7及び図8に示すフローチャートに基づいて、較正モード制御について説明する。較正装置運転スイッチ32により、較正装置の運転が指令され、且つ、給湯が開始されて給水量センサ9により検出される給水量 $Q_i$ が設定水量を越えることに基づいて、燃焼開始が指令されると（ステップ#21及び#22）、温度センサ25の検出温度 $T_A$ が40°C以下であるか否かを判別する（ステップ#23）。つまり、COセンサSの雰囲気温度が十分に低下しているか否かが判別される。温度センサ25の検出温度 $T_A$ が40°C以下のときは、COセンサS及び較正用COセンサScの電源をONさせて夫々の素子温度を前記検出用設定温度に設定し（ステップ#24）、続いて、温度特性補正済フラグがセットされているか否かを判別し（ステップ#25）、温度特性補正済フラグがセットされていないときは、温度特性補正制御を実行し、セットされているときは感度補正制御を実行する。

【0042】ステップ#25で温度特性補正済フラグがセットされていないときは、以下のように温度特性補正制御を実行する。バーナ2の点火制御を実行し、着火が確認されると（ステップ#26及び#27）、点火制御を停止して、前記第1燃焼量調整制御を実行する（ステップ#28）。そして、燃料供給量 $I_p$ が最小燃料供給量から最大燃料供給量まで漸増される間において、複数の時点の夫々において、温度センサ25の検出温度 $T_A$ 、COセンサSの出力値 $V_s$ 及び較正用COセンサScの出力値 $V_c$ を読み込むとともに、それら読み込み値を較正用記憶手段107に記憶させる（ステップ#29～#32）。

【0043】ステップ#33において、燃料供給量 $I_p$ が最大燃料供給量に達したと判別すると、燃焼停止制御を実行し、COセンサS及び較正用COセンサScの電源をOFFする（ステップ#34及び#35）。続いて、較正用記憶手段107の記憶情報に基づいて、各検

出温度 $T_A$ のポイントにおいて、COセンサSの出力値 $V_s$ と較正用COセンサScの出力値 $V_c$ との偏差を算出し、各検出温度 $T_A$ のポイントにおける前記偏差が、適性範囲内であれば、それら各検出温度 $T_A$ のポイントにおける前記偏差に基づいて、記憶手段103に記憶されている基準温度特性を補正し、前記適正範囲外であれば、表示ランプ33を点灯させて、エラー報知する(ステップ#36~#39)。続いて、温度特性補正済フラグをセットする(ステップ#40)。

【0044】ステップ#25で温度特性補正済フラグがセットされているときは、以下のように感度特性補正制御を実行する。バーナ2の点火制御を実行し、着火が確認されると(ステップ#41及び#42)、点火制御を停止して、前記第1燃焼量調整制御を実行する(ステップ#43~#48)。即ち、温度センサ25の検出温度 $T_A$ が前記設定温度に対して $\pm 2^\circ\text{C}$ 以内になるように、空燃比を適性に維持させる状態で、電磁比例弁11及びファン4を制御し、検出温度 $T_A$ が前記設定温度に対して $\pm 2^\circ\text{C}$ 以内になってから、設定時間(例えば、5分間)が経過した後、較正用COセンサScの出力値 $V_c$ に基づいて求めたCO濃度Dが1000ppm程度になるように、ファン4の回転数を前記目標回転数よりも少なくなるように制御する。

【0045】続いて、温度センサ25の検出温度 $T_A$ 、COセンサSの出力値 $V_s$ 及び較正用COセンサScの出力値 $V_c$ を読み込んだ後、燃焼停止制御を実行し、COセンサS及び較正用COセンサScの電源をOFFする(ステップ#49~#53)。続いて、上述のように感度を求めるとともに、求めた感度と記憶手段103に記憶されている基準感度 $\alpha$ との偏差が適性範囲内であれば、基準感度 $\alpha$ を求めた感度に補正し、前記適正範囲外であれば、表示ランプ34を点灯させて、エラー報知する(ステップ#54~#57)。続いて、表示ランプ35を点灯させて、較正終了を報知した後、較正モード制御を終了する(ステップ#58)。

【0046】表示ランプ33又は34が点灯したときは、作業者は、装置電源スイッチのOFF/ON等によりリセットした後、COセンサSを修理するか新しいものと交換した後、再度、較正モード制御を実行させる。

【0047】〔別実施形態〕

(イ) 較正用未燃成分検出手段Mの具体構成としては、上記実施形態において例示した較正用COセンサSc以外にも、種々の構成が適用可能である。例えば、CO濃度Dが絶対値で出力されるように構成したガス分析計を適用することができる。

【0048】(ロ) 上記の実施形態では、補正手段106を、記憶手段103に記憶されている基準温度特性及び基準感度 $\alpha$ の両方を補正するように構成する場合について例示したが、これに代えて、基準温度特性及び基準感度 $\alpha$ のうちのいずれか一方を補正するように構成し

てもよい。

【0049】(ハ) 上記の実施形態では、基準温度特性を、CO濃度Dがゼロの状態と予測される状態における出力値 $V_s$ と雰囲気温度 $T_A$ との相関関係とする場合について例示したが、これに代えて、CO濃度Dがゼロ以外のときの所定の基準濃度と予測される状態における出力値 $V_s$ と雰囲気温度 $T_A$ との相関関係としてもよい。

【0050】(ニ) 上記の実施形態では、補正手段106を、基準感度 $\alpha$ を前記第2燃焼量調整制御の実行に伴って補正するように構成する場合について例示したが、これに代えて、前記第1燃焼量調整制御の実行に伴って補正するように構成してもよい。

【0051】(ホ) 上記の実施形態では、較正用リモコン装置Rcをリモコン装置Rとは別体で設けて、その較正用リモコン装置Rcに較正指令スイッチ31、較正装置運転スイッチ32、表示ランプ33、34、35を備えさせる場合について例示したが、これに代えて、較正用リモコン装置Rcを設けずに、較正指令スイッチ31、較正装置運転スイッチ32、表示ランプ33、34、35をリモコン装置Rに備えさせてもよい。

【0052】(ヘ) 上記の実施形態では、較正装置用燃焼制御手段101c及び補正手段106を、給湯装置の制御部Hを利用して構成することにより、給湯装置に設ける場合について例示したが、これに代えて、較正装置用燃焼制御手段101c及び補正手段106を、給湯装置とは別に設けてもよい。

【0053】(ト) 上記の実施形態では、未燃成分検出センサの一例として、COセンサSを適用する場合について例示したが、未燃成分検出センサとしては、この他にも、例えば、酸素を検出する酸素センサ、水素を検出する水素センサを適用することができる。

【0054】(チ) 上記の実施形態のように、各種の情報をランプを点灯させて報知する構成に代えて、ブザーにより報知する構成や、ランプとブザーを併用する構成等、各種の報知方法を用いることができる。

【0055】(リ) 本発明は、給湯装置に限らず、ファンヒータ等その他の燃焼機器であっても適用できる。

【0056】尚、特許請求の範囲の項に図面との対照を容易にするために符号を記すが、該記入により本発明は添付図面の構成に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】給湯装置及び較正装置の全体構成を示すブロック図

【図2】COセンサの断面図

【図3】COセンサの回路構成図

【図4】COセンサの温度特性を示す図

【図5】COセンサの出力値とCO濃度との相関関係を示す図

【図6】制御動作のフローチャートを示す図

15

16

【図7】制御動作のフローチャートを示す図

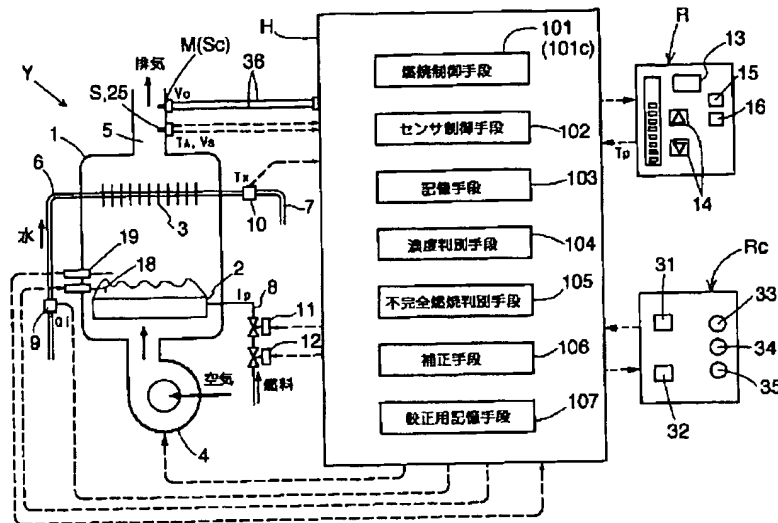
【図8】制御動作のフローチャートを示す図

【符号の説明】

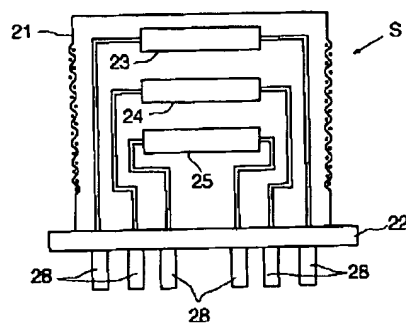
- 2       バーナ  
4       空気供給手段  
11      燃焼量調整手段  
25      温度検出手段  
31      較正指令手段

- 33, 34   報知手段  
101c    燃焼制御手段  
103      記憶手段  
104      濃度判別手段  
106      補正手段  
M       較正用未燃成分検出手段  
S       未燃成分検出センサ  
Sc      較正用未燃成分検出センサ

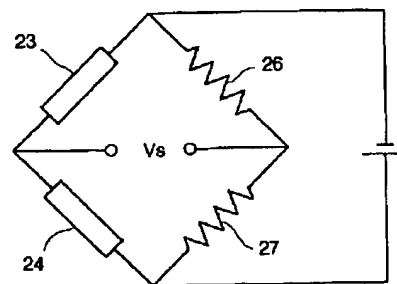
【図1】



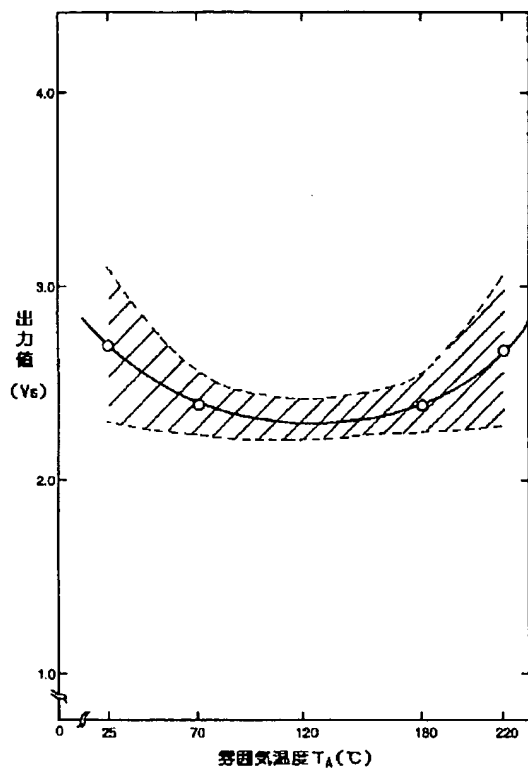
【図2】



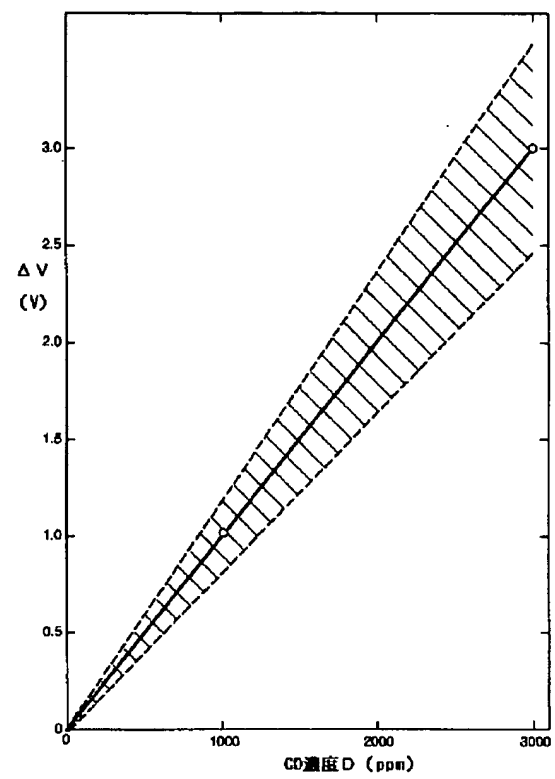
【図3】



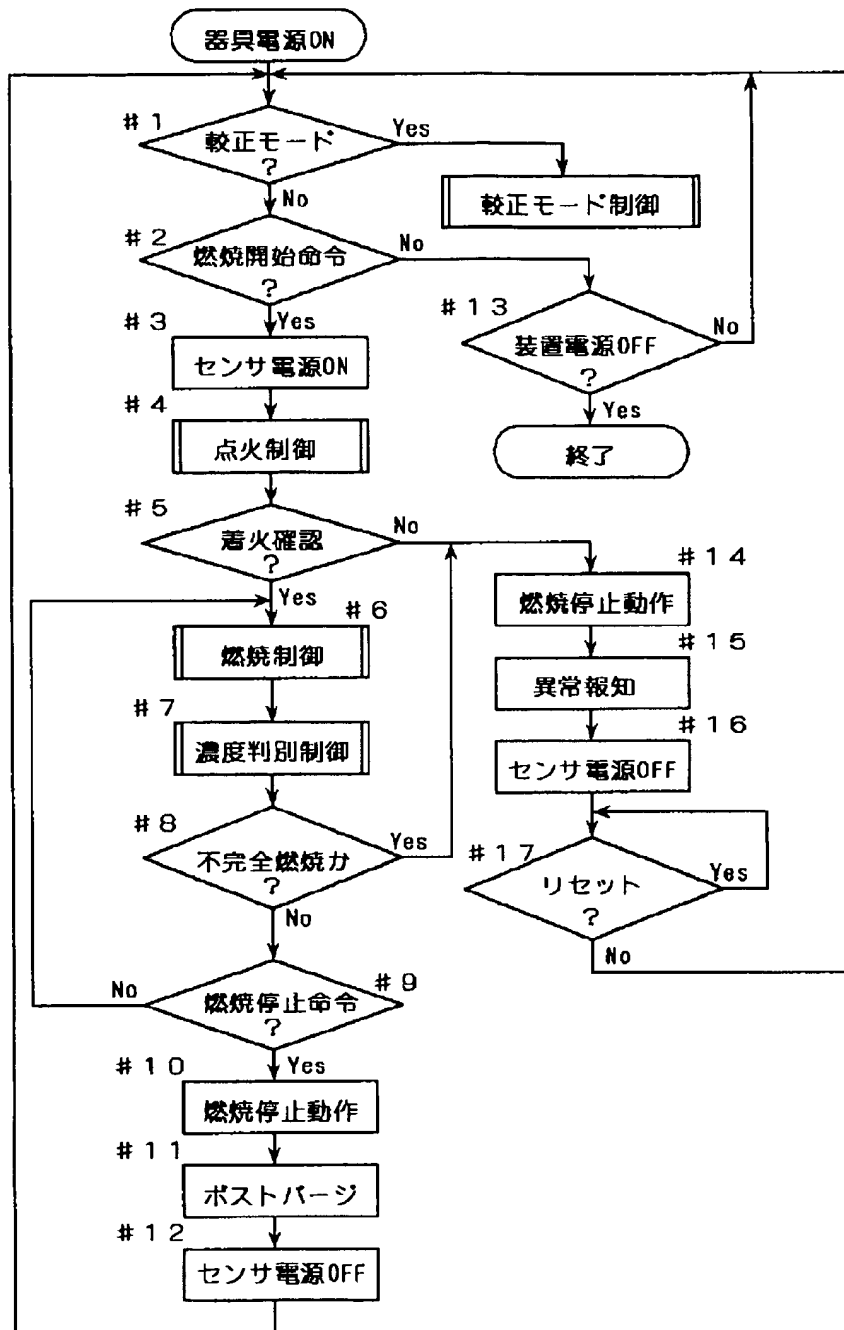
【図4】



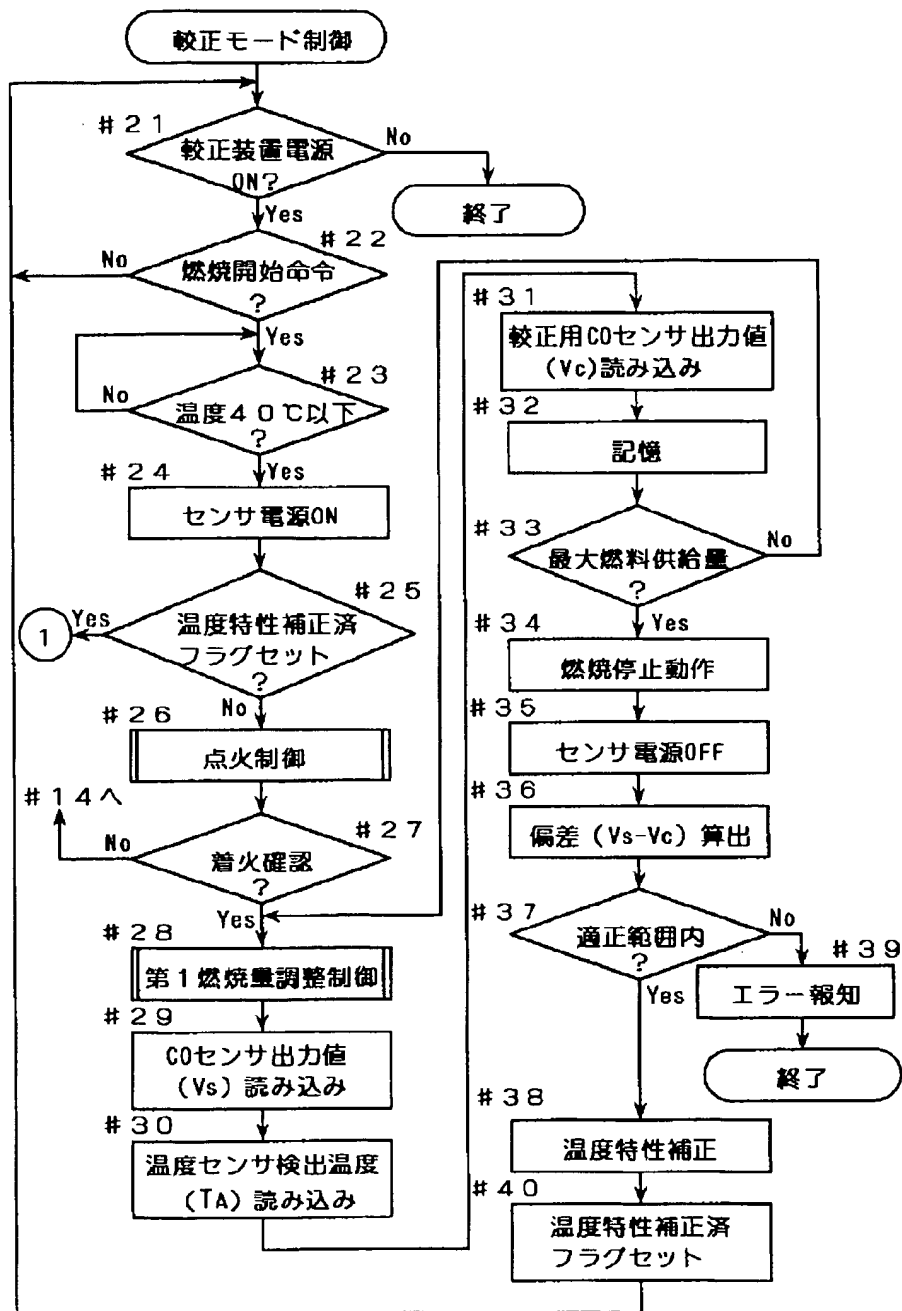
【図5】



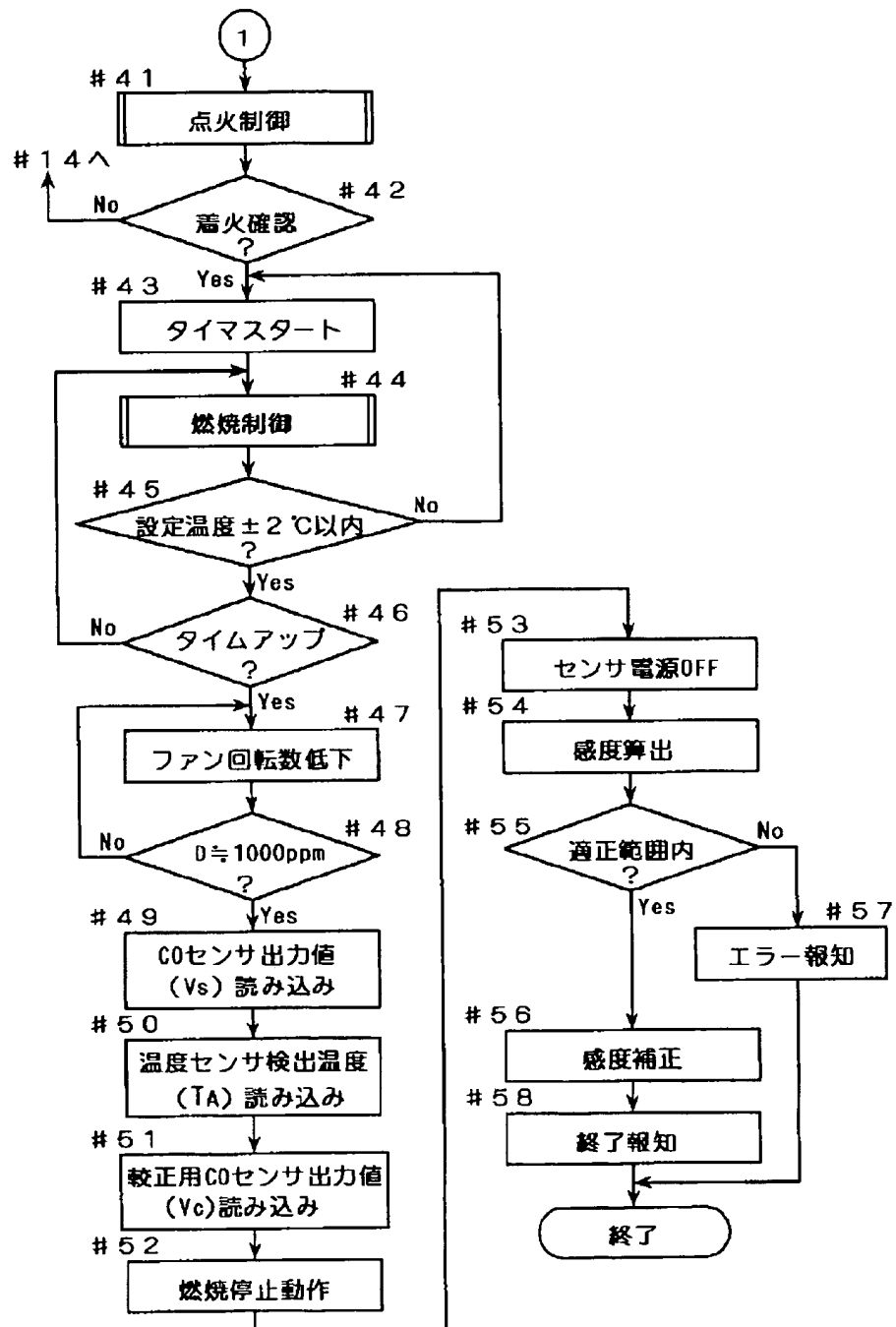
【図6】



【図7】



【図8】



PAT-NO: JP409236258A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09236258 A

TITLE: DEVICE FOR CALIBRATING UNBURNED  
COMPONENT CONCENTRATION  
DETECTOR FOR COMBUSTION EQUIPMENT

PUBN-DATE: September 9, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SHIROKURA, TOSHIYA

YOSHIYAMA, KOZO

MAEDA, YASUSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HARMAN CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08042294

APPL-DATE: February 29, 1996

INT-CL (IPC): F23N005/24

## ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To calibrate to accurately discriminate the concentration of unburned component by comparing the concentration of the unburned component discriminated by the detected temperature and the detected value of an unburned component detecting sensor with the concentration of the unburned component detected by calibrating unburned component detecting means, and correcting the reference correlation stored in memory means so that they coincide.

**SOLUTION:** Calibration combustion control means 101C reads the detected temperature TA, of a temperature sensor 25, output value VS of a CO sensor S and output value VC of a calibration CO sensor SC at a plurality of times while fuel supply amount 1p is gradually increased from the minimum fuel supply amount to the maximum fuel supply amount, and stores them in calibration storage means 107. Then, after the amount 1p arrives at the maximum, the deviation of the output value VS of the CO sensor S from the output value VS of the CO sensor S at the point of the read detected temperature TA

is calculated.

If the deviation of the point of the temperature TA falls within the suitable range, the reference temperature characteristics stored in the means 103 is corrected based on the deviation.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PROBLEM TO BE SOLVED: To calibrate to accurately discriminate the concentration of unburned component by comparing the concentration of the unburned component discriminated by the detected temperature and the detected value of an unburned component detecting sensor with the concentration of the unburned component detected by calibrating unburned component detecting means, and correcting the reference correlation stored in memory means so that they coincide.

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: Calibration combustion control means 101C reads the detected

temperature TA, of a temperature sensor 25, output value VS of a CO sensor S

and output value VC of a calibration CO sensor SC at a plurality of times while

fuel supply amount 1p is gradually increased from the minimum fuel supply

amount to the maximum fuel supply amount, and stores them in calibration

storage means 107. Then, after the amount 1p arrives at the maximum, the

deviation of the output value VS of the CO sensor S from the output value VS of

the CO sensor S at the point of the read detected temperature TA is calculated.

If the deviation of the point of the temperature TA falls within the suitable

range, the reference temperature characteristics stored in the means 103 is

corrected based on the deviation.

Title of Patent Publication - TTL (1):

DEVICE FOR CALIBRATING UNBURNED COMPONENT  
CONCENTRATION DETECTOR FOR  
COMBUSTION EQUIPMENT

International Classification, Main - IPCO (1):

F23N005/24